

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

02
(translation)

(11)Publication number : 09-064913

(43)Date of publication of application : 07.03.1997

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

H04L 1/00

(21)Application number : 07-216012

(71)Applicant : CHOKOSOKU NETWORK COMPUTER GIJUTSU
KENKYUSHO-KK

(22)Date of filing : 24.08.1995

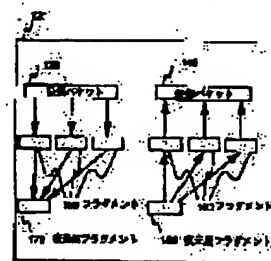
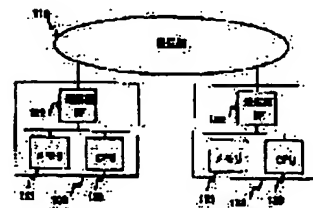
(72)Inventor : ABE MUTSUMI

(54) DATA GUARANTEEING METHOD FOR PACKET COMMUNICATION

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a data guaranteeing method for packet communication in which data are guaranteed more quickly without causing a useless traffic and delay.

SOLUTION: In the case of sending a transmission packet 130 while being divided into one fragment 150 or over, a decoding fragment 170 with the data length of each fragment 150 and guaranteeing the loss of each fragment 150 is generated corresponding to the fragments 150 and the fragment 170 is sent to a transmission destination similarly to each fragment 150. When a loss takes place in any fragment 160 at a receiver side, a restoration fragment 180 is used to re-configure the received packet 140.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.08.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.06.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and IMPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the data guarantee approach of packet communication of guaranteeing the packet lost with the packet network, about the data guarantee approach of packet communication.

[0002]

[Description of the Prior Art] When the contents of the data communication are judged that data should just communicate correctly like a file transfer when communicating various data between information processors through a packet network, and a loss of data generally occurs, data are guaranteed by resending the packet corresponding to the lost data. However, since the time amount which a receiving side detects a loss of data, notifies to a transmitting side by such data guarantee approach, and becomes what resends the data lost from the transmitting side according to this notice, and a communication link takes increases, as the communicative data guarantee approach that real-time requirement is required, it is not suitable.

[0003] When a packet loses to a number of packets predetermined [whose] settled as the data guarantee approach which solves such a trouble conventionally When the data for restoration of these packets are beforehand transmitted as another packet and loss of a packet actually occurs Based on the data for the set restoration which received beforehand by another packet, the data guarantee approach which was made to restore the packet lost in the receiving side is proposed. (For example, "Gigabit Networking Research at Bellcore", IEEE Network March1992, etc.) .

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Therefore, there were the following troubles by such data guarantee approach of the conventional packet communication. In order to create the packet for a data guarantee to the 1st and to transmit to it to a collected number of packets first, when loss of a packet actually occurs, it will be said that a data guarantee is not offered until the packet for a data guarantee arrives, and there was a trouble of taking time amount by data being guaranteed. Since the amounts of data transmitted [2nd] at once according to the class of communication network differed, when a data guarantee was offered on the basis of the number and the fixed data length of a packet, they had the trouble that useless traffic and delay arose.

[0005] Moreover, in order to offer [3rd] a data guarantee on the basis of the number of packets, when it went via the communication network with which the rates of a data loss differ, there was a trouble that the data guarantee which was adapted for the rate of a data loss of each communication network was difficult. This invention is for solving such a technical problem, and it aims at offering the data guarantee approach of packet communication that data can be guaranteed more quickly, without producing useless traffic and delay.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain such a purpose, the data guarantee approach of the packet communication by this invention The fragmentation for restoration which has guarantee data for [which guarantees loss of fragmentation, respectively] having been created from the packet in the transmitting side is created. When it transmits like each fragmentation, each fragmentation and the fragmentation for restoration from a transmitting side are received in a receiving side, respectively and either of each fragmentation loses The fragmentation lost using the fragmentation for restoration is restored, and the original packet is reconfigured from this restored fragmentation and other fragmentation which received.

[0007] Therefore, in a receiving side, when either of each fragmentation from a transmitting side loses, the fragmentation lost using each fragmentation and the fragmentation for restoration similarly sent from the transmitting side is restored, and the original packet is reconfigured from this restored fragmentation and other fragmentation which received.

[0008] Moreover, based on the rate of a data loss of the packet communication network used for packet communication, the number of the fragmentation for restoration to the packet which transmits is controlled by the transmitting side. Therefore, in a transmitting side, to the packet which transmits, the fragmentation for restoration is created and only the number based on the rate of a data loss of a packet communication network is transmitted.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Next, this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the explanatory view showing the data guarantee approach of the packet communication which is the gestalt of 1 operation of this invention, and the block diagram showing the data telecommunication system with which (a) used the data guarantee approach of the packet network of this invention, and (b) are the explanatory views showing the configuration of memory. In drawing 1 (a), it is CPU120 which performs data processing, memory 121, and the information processor which has the communication network interface (henceforth communication network I/F) 122, and it connects with a communication network 110 using communication network I/F122, and other information processors 100 and a communication link are possible for 100.

[0010] While the configuration of the memory 121 of each information processor 100 is shown and every three fragmentation 150 and 160 is formed to the transmitting packet 130 and the receive packet 140, respectively, the fragmentation 170 and 180 for restoration is formed in drawing 1 (b). The data length which can be transmitted and received is specified according to the communication network and communications protocol which are used in case data are generally transmitted and received, and the transmitted and received data which has the data length is called fragmentation, and when longer than the data length as which the transceiver packet was specified, a transceiver packet divides into two or more fragmentation, and it is stored, transmitted and received.

[0011] In this case, the transmitting packet 130 is divided and stored in three fragmentation 150, and is transmitted to a communication network 110 through communication network I/F122. Moreover, the contents of three fragmentation 160 received through communication network I/F122 from the communication network 110 are combined, and a receive packet 140 is generated. The fragmentation 170 for restoration is fragmentation generated by predetermined logical operation from three fragmentation 150, and when it is transmitted and received like fragmentation 150,160 and either of the fragmentation 160 loses, it is used as restoration data.

example of a packet format including the information which distinguishes a packet, fragmentation, and the fragmentation for restoration, respectively, and a packet format is not restricted. Moreover, as a premise, when a packet can transmit by one fragmentation, the packet is transmitted by one fragmentation.

[0013] In drawing 2, the change to processing of the usual fragmentation and processing of the fragmentation for restoration in which the discernment flag 210 is shown and mentions later the value which identifies fragmentation or the fragmentation for restoration by this is performed. The fragmentation shows whether it is the last fragmentation, and the fragmentation last flag 211 is used for decision whether all the fragmentation that constitutes a packet was received.

[0014] It becomes possible to judge loss of the fragmentation of the last from which the die length of the fragmentation is shown in the case of fragmentation, and a packet size 212 constitutes a packet when setting up the die length of the whole packet set as the object of restoration in the case of the fragmentation for restoration. The packet identifier 213 shows a packet, original fragmentation, or the original fragmentation for restoration.

[0015] When the fragmentation shows the fragmentation from which location it is in the original packet when the discernment flag 210 shows fragmentation, and the discernment flag 210 shows the fragmentation for restoration, offset 214 shows the identifier to two or more fragmentation for restoration, and also when two or more fragmentation for restoration exists by this, it can use it. The transmitting agency address 215 shows the communication network address of the information processor which transmits the packet, and the transmission place address 216 shows the communication network address of the information processor with which the packet should be transmitted. Data 220 show commo data.

[0016] Next, actuation of this invention is explained with reference to drawing 3 and 4. The flow chart with which drawing 3 shows the processing actuation at the time of packet transmission, and drawing 4 are flow charts which show the processing actuation at the time of packet reception. At the time of packet transmission, as shown in drawing 3, one transmitting packet 130 is first divided and stored in one or more fragmentation as fragmentation-izing of a packet (step 310).

[0017] Based on the predetermined fragmentation creation approach mentioned later, the fragmentation 170 for restoration is created after fragmentation-ized termination from each fragmentation 150 which constitutes the transmitting packet 130 (step 320). Then, after transmitting each fragmentation 150 to a communication network 110 through communication network I/F122 (step 330), the fragmentation 170 for restoration is transmitted similarly (step 340), and transmission of one transmitting packet 130 is ended (step 350).

[0018] Here, the creation approach of the fragmentation for restoration is explained. In addition, the approach explained below is an example of the creation approach of the fragmentation for restoration, and you may make it create the fragmentation for restoration by other approaches. Here, as shown in drawing 5, while a packet 500 is divided into three fragmentation 510,520,530, the case where one restoration fragmentation 540 is created is considered.

[0019] First, a packet header 505 is copied to the fragmentation header 511,521,531 of three fragmentation 510,520,530, and the header 541 of the restoration fragmentation 540. And it divides and a part for the data division 501,502,503 of a packet 500 is stored so that fragmentation 510,520,530 may become predetermined magnitude. In addition, as for the last fragmentation 530, magnitude does not need to gather.

[0020] Next, the contents of each fragmentation header 511,521,531 are changed according to the data in which it was stored by the amount of [501,502,503] data division, respectively. Furthermore, the exclusive OR for every bit for data division 501,502,503 of each fragmentation is taken, and it considers as the restoration data 542. When the magnitude for data division 503 of the last fragmentation 530 does not gather at this time, it considers that the bit of an insufficient part is 0, an exclusive OR is taken, and it considers as the restoration data 542.

[0021] Therefore, when the fragmentation 510,520,530 and the restoration fragmentation 540 which were created by this approach are transmitted and loss of any one fragmentation occurs, it becomes possible to derive the data of the fragmentation lost by taking the exclusive OR of the data of all the fragmentation of the others which received, and the restoration data of the fragmentation for restoration.

[0022] On the other hand, at the time of packet reception, as shown in drawing 4, the class of fragmentation which received the fragmentation of arbitration from the communication network 122 through communication network I/F122 first (step 410), and received with reference to the discernment flag 210 of the fragmentation is distinguished (step 411). Here, when the fragmentation which received is except the fragmentation for restoration, it judges whether reconstruction of a packet is possible from the fragmentation 160 which already received by referring to (step 411:NO) and the fragmentation last flag 211 (step 412).

[0023] Consequently, when fragmentation 160 is insufficient, it returns to (step 412:NO) and step 410, and waits for reception of fragmentation 160. Moreover, when reconstruction of a packet is possible, a receive packet 140 is reconfigured based on (step 412:YES) and these fragmentation 160 (step 420), and the processing at the time of a series of packet reception is ended.

[0024] By on the other hand, referring to the packet identifier 213 of (step 411:YES) and the fragmentation 180 for restoration which received, when the fragmentation which received is the fragmentation 180 for restoration in step 411 it judges whether the corresponding packet is already reconfigured (step 431), when already reconfigured, (step 431:YES) and this fragmentation 180 for restoration are discarded (step 432), and the processing at the time of a series of packet reception is ended.

[0025] Moreover, in step 431, when the packet is not reconfigured yet, the fragmentation 160 lost using (step 431:NO) and the fragmentation 180 for restoration is drawn, and a receive packet 140 is reconfigured (step 433). Then, it judges whether packet reconstruction was successful using the error correction information on a receive packet 140 etc. (step 434), and when packet reconstruction is not successful, after setting up (step 434:NO) and a packet reception error (step 450), the processing at the time of a series of packet reception is ended like the case (step 434: YES) where it succeeds.

[0026] Thus, when dividing a transmitting packet into one or more fragmentation and transmitting, it corresponds to these fragmentation. While creating the fragmentation for restoration which has the data length of fragmentation and guarantees loss of fragmentation and transmitting to a transmission place like each fragmentation When one of fragmentation loses at a transmission place A quicker data guarantee is offered without becoming possible to guarantee data per packet and producing useless traffic and delay, since the receive packet was reconfigured using the fragmentation for restoration.

[0027] Next, the case where the data guarantee which was adapted for the rate of a data loss of the communication network to be used as a gestalt of operation of the 2nd of this invention is offered with reference to drawing 6 is explained. Drawing 6 is a flow chart which shows the processing actuation at the time of the packet transmission which was adapted for the rate of a data loss of the communication network to be used.

[0028] First, the number of fragmentation and the number for restoration of fragmentation are determined to the packet which transmits (step 601). For example, when expressed by the average amount of data lost as a rate of a data loss of a communication network when one data loss occurs, the count L of a data loss which may be generated when the packet of predetermined size is transmitted serves as a count of data loss $L = \text{packet size} / \text{rate of a data loss}$.

from remaining fragmentation and the fragmentation for restoration to be restored only when any one fragmentation is lost among those it becomes possible to transmit and receive, without losing a packet by making it equal to the number L of fragmentation of a data loss which wants to restore the number B for restoration required of per one packet of fragmentation per one packet, i.e., a count.

[0030] therefore, the number B for restoration of fragmentation per [which was adapted for the rate of a data loss of a communication network] one packet — the object for restoration — it becomes a count of number of fragmentation $B = \text{data loss } L = \text{packet size} / \text{rate of a data loss}$. moreover, several fragmentation required to transmit one packet — F — fragmentation several $F = \text{packet size} / \text{fragsize}$.

[0031] Therefore, the number N of fragmentation used for generating one fragmentation for restoration, i.e., the number of object fragmentation which one fragmentation for restoration makes the object of restoration, is object fragmentation several $N = (\text{several fragmentation } F) / (\text{the number } B \text{ for restoration of fragmentation})$.

$= \text{Packet size} / \text{fragsize} / (\text{a packet size} / \text{rate of a data loss})$

= It becomes a rate of a data loss / fragsize, and what revalued and integerized these count result in fact is used.

[0032] Thus, while creating fragmentation by dividing and storing a transmitting packet in each fragmentation based on the computed number F of fragmentation (step 602), based on the number B for restoration of fragmentation similarly computed, and the number N of object fragmentation, the fragmentation for restoration is created from these fragmentation (step 603), and it transmits to a communication network (step 604). In addition, the creation approach of fragmentation and the fragmentation for restoration is the same as that of the above-mentioned.

[0033] As an actual example of count, from the relation between a packet size and a fragsize When the number F of fragmentation required for one packet is six pieces and the relation between a packet size and the rate of a data loss to the count L of a data loss is 1 restoration — what is necessary will be to be set to ** fragmentation several [for count of number of fragmentation $B = \text{data loss } L = 1$] $N = F / B = 6$, to generate one fragmentation for restoration per six fragmentation, and just to transmit, and one fragmentation for restoration per one packet is transmitted in this case.

[0034] As an example of count of further others, from the relation between a packet size and a fragsize When the number F of fragmentation required for one packet is six pieces and the relation between a packet size and the rate of a data loss to the count L of a data loss is 2 restoration — what is necessary will be to be set to ** fragmentation several [for count of number of fragmentation $B = \text{data loss } L = 2$] $N = F / B = 3$, to generate one fragmentation for restoration per three fragmentation, and just to transmit, and two fragmentation for restoration per one packet is transmitted in this case.

[0035] Thus, since the number B for restoration of fragmentation for guaranteeing a packet and the number N of object fragmentation are computed based on the rate of a data loss of the communication network used at the time of packet communication, the fragmentation for restoration is created based on these numeric values and it was made to transmit, the data guarantee which was adapted for the rate of a data loss of the communication network to be used is attained.

[0036]

[Effect of the Invention] As explained above, this invention creates the fragmentation for restoration which has guarantee data for [which guarantees loss of fragmentation, respectively] having been created from the packet in the transmitting side. When it transmits like each fragmentation, each fragmentation and the fragmentation for restoration from a transmitting side are received in a receiving side, respectively and either of each fragmentation loses Since the fragmentation lost using the fragmentation for restoration is restored and the original packet was reconfigured from this restored fragmentation and other fragmentation which received A quicker data guarantee is offered without becoming possible to guarantee data per packet as compared with the approach of creating the packet for a data guarantee and transmitting to a number of packets whose former settled, and producing useless traffic and delay.

[0037] Moreover, since the number of the fragmentation for restoration to the packet which transmits was controlled by the transmitting side based on the rate of a data loss of the packet communication network used for packet communication, it becomes possible to offer the data guarantee which was adapted for the rate of a data loss which each packet communication network has as compared with the approach of offering a data guarantee on the basis of the number of the conventional packets.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] While dividing a packet into one or more fragmentation and transmitting in a transmitting side By reconfiguring the original packet from these fragmentation that received through the packet communication network in the receiving side In the packet communication which exchanges a packet by Hazama of a transmitting side and a receiving side a transmitting side The fragmentation for restoration which has guarantee data for [which guarantees loss of fragmentation, respectively] having been created from the packet is created, and it transmits like each fragmentation. A receiving side When each fragmentation and the fragmentation for restoration from a transmitting side are received, respectively and either of each fragmentation loses The data guarantee approach of the packet communication characterized by restoring the fragmentation lost using the fragmentation for restoration, and reconfiguring the original packet from this restored fragmentation and other fragmentation which received [claim 2] Based on the rate of a data loss of the packet communication network which uses a transmitting side for packet communication in the data guarantee approach of packet communication according to claim 1, it is the data guarantee approach of the packet communication characterized by controlling the number of the fragmentation for restoration to the packet which transmits.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the data telecommunication system using the data guarantee approach of the packet network by the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 2] It is the explanatory view showing a packet and the example of a configuration of fragmentation.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows the processing actuation at the time of packet transmission.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows the processing actuation at the time of packet reception.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing the creation approach of fragmentation and the fragmentation for restoration.

[Drawing 6] It is the flow chart which shows the processing actuation at the time of the packet transmission which was adapted for the rate of a data loss of a communication network as a gestalt of other operations of this invention.

[Description of Notations]

100 [— Memory, 122 / — A communication network interface (communication network I/F), 130 / — A transmitting packet, 140 / — A receive packet, 150, 160 / — Fragmentation, 170, 180 / — Fragmentation for restoration.] — An information processor, 110 — A communication network, 120 — CPU, 121

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-64913

(43)公開日 平成9年(1997)3月7日

(51)IntCl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H04L 12/56 1/00		9466-5K	H04L 11/20 1/00	102A B

審査請求 有 請求項の数2 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平7-216012

(22)出願日 平成7年(1995)8月24日

(71)出願人 394025577

株式会社超高速ネットワーク・コンピュー
タ技術研究所
東京都港区虎ノ門五丁目2番6号

(72)発明者 阿部 睦

東京都港区虎ノ門五丁目2番6号 株式会
社超高速ネットワーク・コンピュータ技術
研究所内

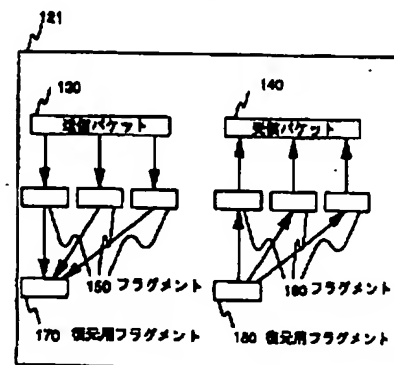
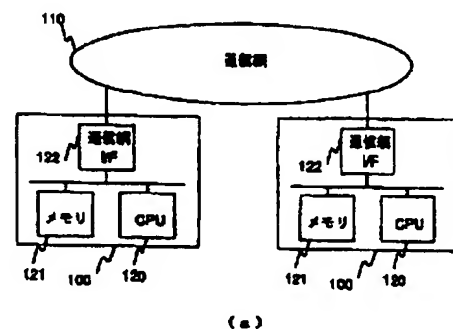
(74)代理人 弁理士 山川 政樹

(54)【発明の名称】 パケット通信のデータ保証方法

(57)【要約】

【課題】 無駄なトラフィックや遅延を生じさせることなく、より迅速にデータを保証することができるパケット通信のデータ保証方法を提供する。

【解決手段】 送信パケット130を1つ以上のフラグメント150に分割して送信する場合に、これらフラグメント150に対応して、フラグメント150のデータ長を有しフラグメント150の損失を保証する復元用フラグメント170を作成して、各フラグメント150と同様に送信先へ送信するとともに、受信側でいずれかのフラグメント160が損失した場合には、復元用フラグメント180を用いて受信パケット140を再構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信側にてパケットを1つ以上のフラグメントに分割して送信するとともに、受信側にてパケット通信網を介して受信したこれらフラグメントから元のパケットを再構成することにより、送信側と受信側との間でパケットをやり取りするパケット通信において、送信側は、パケットから作成されたそれぞれフラグメントの損失を保証するための保証データを有する復元用フラグメントを作成して、各フラグメントと同様に送信し、
受信側は、送信側からの各フラグメントおよび復元用フラグメントをそれぞれ受信し、各フラグメントのうちのいずれかが損失した場合には、復元用フラグメントを用いて損失したフラグメントを復元し、この復元されたフラグメントと受信した他のフラグメントから元のパケットを再構成するようにしたことを特徴とするパケット通信のデータ保証方法

【請求項2】 請求項1記載のパケット通信のデータ保証方法において、
送信側は、パケット通信に用いるパケット通信網のデータ損失率に基づいて、送信するパケットに対する復元用フラグメントの数を制御するようにしたことを特徴とするパケット通信のデータ保証方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パケット通信のデータ保証方法に関し、特にパケット網で損失したパケットの保証を行うパケット通信のデータ保証方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、パケット網を介して情報処理装置間で各種データを通信する場合、そのデータ通信の内容はファイル転送のようにデータが正しく通信されればよいと判断され、またデータの損失が発生した場合は損失したデータに対応するパケットを再送することにより、データの保証を行うというものである。しかしながら、このようなデータ保証方法では、データの損失を受信側が検知して送信側に通知し、この通知に応じて送信側から損失したデータを送り直すものとなり、通信に要する時間が増大するため、実時間性が要求される通信のデータ保証方法としては適当でない。

【0003】従来、このような問題点を解決するデータ保証方法として、所定のまとまった数のパケットに対しパケットが損失した場合に、これらパケットの復元のためのデータを別パケットとして予め送信しておき、実際にパケットの損失が発生した場合には、別パケットで予め受信したおいた復元のためのデータに基づいて、受信側で損失したパケットの復元を行うようにしたデータ保証方法が提案されている（例えば、"Gigabit Networkin

ど）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】したがって、このような従来のパケット通信のデータ保証方法では、次のような問題点があった。まず第1に、まとまった数のパケットに対しデータ保証用のパケットを作成して送信するため、実際にパケットの損失が発生した場合はデータ保証用のパケットが到着するまでデータ保証が行われないということになり、データが保証されるまでに時間がかかるという問題点があった。第2に、通信網の種類によって一度に送信されるデータ量は異なるため、パケットの数や一定のデータ長を基準としてデータ保証を行った場合には、無駄なトラフィックや遅延が生じるという問題点があった。

【0005】また第3に、パケットの数を基準としてデータ保証を行うため、データ損失率の異なる通信網を経由する場合には、各通信網のデータ損失率に適應したデータ保証が困難であるという問題点があった。本発明はこのような課題を解決するためのものであり、無駄なトラフィックや遅延を生じさせることなく、より迅速にデータを保証することができパケット通信のデータ保証方法を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明によるパケット通信のデータ保証方法は、送信側にて、パケットから作成されたそれぞれフラグメントの損失を保証するための保証データを有する復元用フラグメントを作成して、各フラグメントと同様に送信し、受信側にて、送信側からの各フラグメントおよび復元用フラグメントをそれぞれ受信し、各フラグメントのうちのいずれかが損失した場合には、復元用フラグメントを用いて損失したフラグメントを復元し、この復元されたフラグメントと受信した他のフラグメントから元のパケットを再構成するようにしたものである。

【0007】したがって、受信側では、送信側からの各フラグメントのうちのいずれかが損失した場合、各フラグメントと同様に送信側から送られてきた復元用フラグメントを用いて損失したフラグメントが復元され、この復元されたフラグメントと受信した他のフラグメントから元のパケットが再構成される。

【0008】また、送信側にて、パケット通信に用いるパケット通信網のデータ損失率に基づいて、送信するパケットに対する復元用フラグメントの数を制御するようにしたものである。したがって、送信側では、パケット通信網のデータ損失率に基づく数だけ、送信するパケットに対して復元用フラグメントが作成されて送信される。

【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照

ット通信のデータ保証方法を示す説明図であり、(a)は本発明のバケット網のデータ保証方法を用いたデータ通信システムを示すブロック図、(b)はメモリの構成を示す説明図である。図1(a)において、100は演算処理を行うCPU120と、メモリ121と、通信網インターフェース(以下、通信網I/Fという)122を有する情報処理装置であり、通信網I/F122を用いて通信網110と接続され、他の情報処理装置100と通信が可能である。

【0010】図1(b)には、各情報処理装置100のメモリ121の構成が示されており、送信バケット130および受信バケット140に対して、それぞれフラグメント150および160が3つつつ設けられているとともに、復元用フラグメント170および180が設けられている。一般に、データを送受信する際、利用する通信網や通信プロトコルに応じて送受信可能なデータ長が規定されており、そのデータ長を有する送受信データをフラグメントといい、送受信バケットが規定されたデータ長より長い場合には、送受信バケットが複数のフラグメントに分割して格納されて送受信される。

【0011】この場合、送信バケット130は、3つのフラグメント150に分割されて格納され、通信網I/F122を介して通信網110に送信される。また、通信網110から通信網I/F122を介して受信された3つのフラグメント160の内容が結合され、受信バケット140が生成される。復元用フラグメント170は、3つのフラグメント150から所定の論理演算により生成されるフラグメントであり、フラグメント150、160と同様に送受信され、フラグメント160のいずれかが損失した場合に、復元データとして用いられる。

【0012】これらバケットおよびフラグメントは、例えば、図2に示すような構成となっている。なお、図2では、バケット、フラグメントおよび復元用フラグメントをそれぞれ区別する情報を含んだバケットフォーマットの一例を示す図であって、バケットフォーマットを制限するものではない。また、前提として、バケットが1つのフラグメントで送信可能な場合、バケットは1つのフラグメントで送信されるものとなっている。

【0013】図2において、識別フラグ210は、フラグメントか復元用フラグメントかを識別する値を示し、これにより後述する通常のフラグメントの処理と復元用フラグメントの処理との切り替えが行われる。フラグメント最終フラグ211は、そのフラグメントが最後のフラグメントかどうかを示し、バケットを構成する全てのフラグメントを受信したかどうかの判断に使用される。

【0014】バケット長212は、フラグメントの場合はそのフラグメントの長さを示し、復元用フラグメントの場合は復元の対象となるバケット全体の長さを設定す

の損失を判断することが可能となる。バケット識別子213は、元のバケットかフラグメントまたは復元用フラグメントかを示す。

【0015】オフセット214は、識別フラグ210がフラグメントを示す時には、そのフラグメントが元のバケットの中でどの位置からのフラグメントかを示し、また識別フラグ210が復元用フラグメントを示す時には、複数の復元用フラグメントに対する識別子を示すものであり、これにより復元用フラグメントが複数存在する場合にも使用できる。送信元アドレス215は、そのバケットを送信する情報処理装置の通信網アドレスを示し、送信先アドレス216はそのバケットが送信されるべき情報処理装置の通信網アドレスを示す。データ220は通信データを示す。

【0016】次に、図3および4を参照して、本発明の動作を説明する。図3はバケット送信時の処理動作を示すフローチャート、また図4はバケット受信時の処理動作を示すフローチャートである。バケット送信時には、図3に示すように、まずバケットのフラグメント化として、一つの送信バケット130を1つ以上のフラグメントに分割して格納する(ステップ310)。

【0017】フラグメント化終了後、送信バケット130を構成する各フラグメント150から、後述する所定のフラグメント作成方法に基づいて、復元用フラグメント170を作成する(ステップ320)。続いて、各フラグメント150を通信網I/F122を介して通信網110に送信した後(ステップ330)、同様にして復元用フラグメント170を送信し(ステップ340)、1つの送信バケット130の送信を終了する(ステップ350)。

【0018】ここで、復元用フラグメントの作成方法について説明する。なお、以下に説明する方法は、復元用フラグメントの作成方法の一例であって、他の方法により復元用フラグメントを作成するようにしてもよい。ここでは、図5に示されるように、バケット500が3つのフラグメント510、520、530に分割されるとともに、1つの復元フラグメント540が作成される場合を考える。

【0019】まず、バケットヘッダ505を3つのフラグメント510、520、530のフラグメントヘッダ511、521、531と復元フラグメント540のヘッダ541とに複写する。そして、バケット500のデータ部分501、502、503を、フラグメント510、520、530が所定の大きさになるように分割して格納していく。なお、最後のフラグメント530は大きさが揃わなくてもよい。

【0020】次に、各フラグメントヘッダ511、521、531の内容を、それぞれデータ部分501、502、503に格納されたデータに合わせて変更する。さ

03のビットごとの排他的論理和を取り復元データ542とする。このとき、最後のフラグメント530のデータ部分503の大きさが揃わない場合には、足りない部分のビットを0と見做して排他的論理和を取り復元データ542とする。

【0021】したがって、この方法で作成されたフラグメント510、520、530および復元フラグメント540を送信し、いずれか1つのフラグメントの損失が発生した場合は、受信した他のすべてのフラグメントのデータと復元用フラグメントの復元データの排他的論理和を取ることによって損失したフラグメントのデータを導出することが可能となる。

【0022】一方、パケット受信時には、図4に示すように、まず通信網1/F122を介して通信網122から任意のフラグメントを受信し(ステップ410)、そのフラグメントの識別フラグ210を参照して受信したフラグメントの種類を判別する(ステップ411)。ここで、受信したフラグメントが復元用フラグメント以外であった場合には(ステップ411:NO)、フラグメント最終フラグ211を参照することにより、すでに受信したフラグメント160からパケットの再構成が可能か否かを判断する(ステップ412)。

【0023】この結果、フラグメント160が足りない場合は(ステップ412:NO)、ステップ410に戻ってフラグメント160の受信を待つ。また、パケットの再構成が可能な場合には(ステップ412:YES)、これらフラグメント160に基づいて受信パケット140の再構成を行って(ステップ420)、一連のパケット受信時の処理を終了する。

【0024】一方、ステップ411において、受信したフラグメントが復元用フラグメント180の場合には(ステップ411:YES)、受信した復元用フラグメント180のパケット識別子213を参照することにより、対応するパケットがすでに再構成されているかどうか判断し(ステップ431)、すでに再構成されている場合には(ステップ431:YES)、この復元用フラグメント180を廃棄し(ステップ432)、一連のパケット受信時の処理を終了する。

【0025】またステップ431において、パケットがまだ再構成されていない場合には(ステップ431:NO)、復元用フラグメント180を用いて損失したフラグメント160を導出して受信パケット140の再構成を行う(ステップ433)。この後、受信パケット140の誤り訂正情報などによりパケット再構成が成功したか否かを判断し(ステップ434)、パケット再構成が成功していない場合には(ステップ434:NO)、パケット受信エラーを設定した後(ステップ450)、成功した場合(ステップ434:YES)と同様に、一連のパケット受信時の処理を終了する。

フラグメントに分割して送信する場合に、これらフラグメントに対応して、フラグメントのデータ長を有しフラグメントの損失を保証する復元用フラグメントを作成して、各フラグメントと同様に送信先へ送信するとともに、送信先でいずれかのフラグメントが損失した場合には、復元用フラグメントを用いて受信パケットを再構成するようにしたので、パケット単位でデータを保証することが可能となり、無駄なトラフィックや遅延を生じさせることなく、より迅速なデータ保証が実現される。

【0027】次に、図6を参照して、本発明の第2の実施の形態として、使用する通信網のデータ損失率に適應したデータ保証を行う場合について説明する。図6は、使用する通信網のデータ損失率に適應したパケット送信時の処理動作を示すフローチャートである。

【0028】まず、送信するパケットに対してフラグメント数および復元用フラグメント数を決定する(ステップ601)。例えば、通信網のデータ損失率として、1回のデータ損失が発生したときに損失する平均データ量により表されている場合、所定サイズのパケットを送信したときに発生しうるデータ損失回数Lは、
データ損失回数L=パケットサイズ/データ損失率
となる。

【0029】ここで、複数のフラグメントに対して1つの復元用フラグメントを生成した場合、そのうちいずれか1つのフラグメントが紛失した場合にのみ、残りのフラグメントおよび復元用フラグメントから紛失したフラグメントを復元することができることから、1パケット当たりで必要な復元用フラグメント数Bを、1パケット当たりで復元したいフラグメント数、すなわちデータ損失回数Lと等しくすることにより、パケットを損失することなく送受信することが可能となる。

【0030】したがって、通信網のデータ損失率に適應した1パケット当たりの復元用フラグメント数Bは、
復元用フラグメント数B=データ損失回数L=パケットサイズ/データ損失率
となる。また、1パケットを送信するのに必要なフラグメント数Fは、
フラグメント数F=パケットサイズ/フラグメントサイズ
とな。

【0031】したがって、1つの復元用フラグメントを生成するのに用いられるフラグメント数、すなわち1つの復元用フラグメントが復元の対象とする対象フラグメント数Nは、
対象フラグメント数N
=(フラグメント数F)/(復元用フラグメント数B)
=(パケットサイズ/フラグメントサイズ)/(パケットサイズ/データ損失率)
=データ損失率/フラグメントサイズ

たものが用いられる。

【0032】このようにして算出されたフラグメント数Fに基づいて、それぞれのフラグメントに送信パケットを分割して格納することによりフラグメントを作成するとともに（ステップ602）、同じく算出された復元用フラグメント数Bおよび対象フラグメント数Nに基づいて、これらフラグメントから復元用フラグメントを作成し（ステップ603）、通信網へ送信する（ステップ604）。なお、フラグメントおよび復元用フラグメントの作成方法は、前述と同様である。

【0033】実際の計算例として、例えばパケットサイズとフラグメントサイズとの関係から、1パケットに必要なフラグメント数Fが6個であり、またパケットサイズとデータ損失率との関係から、データ損失回数Lが1である場合には、

復元用フラグメント数B=データ損失回数L=1

対象フラグメント数N=F/B=6

となり、6個のフラグメントにつき1つの復元用フラグメントを生成して送信すればよいことになり、この場合には1パケット当たり1つの復元用フラグメントが送信される。

【0034】さらに他の計算例として、例えばパケットサイズとフラグメントサイズとの関係から、1パケットに必要なフラグメント数Fが6個であり、またパケットサイズとデータ損失率との関係から、データ損失回数Lが2である場合には、

復元用フラグメント数B=データ損失回数L=2

対象フラグメント数N=F/B=3

となり、3個のフラグメントにつき1つの復元用フラグメントを生成して送信すればよいことになり、この場合には1パケット当たり2つの復元用フラグメントが送信される。

【0035】このように、パケット通信時に用いる通信網のデータ損失率に基づいて、パケットを保証するための復元用フラグメント数Bおよび対象フラグメント数Nを算出し、これら数値に基づいて復元用フラグメントを作成して送信するようにしたので、使用する通信網のデータ損失率に適應したデータ保証が可能となる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、送信側にて、パケットから作成されたそれぞれフラグメントの

損失を保証するための保証データを有する復元用フラグメントを作成して、各フラグメントと同様に送信し、受信側にて、送信側からの各フラグメントおよび復元用フラグメントをそれぞれ受信し、各フラグメントのうちのいずれかが損失した場合には、復元用フラグメントを用いて損失したフラグメントを復元し、この復元されたフラグメントと受信した他のフラグメントから元のパケットを再構成するようにしたので、従来のまとまった数のパケットに対しデータ保証用のパケットを作成して送信する方法と比較して、パケット単位でデータを保証することが可能となり、無駄なトラフィックや遅延を生じさせることなく、より迅速なデータ保証が実現される。

【0037】また、送信側にて、パケット通信に用いるパケット通信網のデータ損失率に基づいて、送信するパケットに対する復元用フラグメントの数を制御するようにしたので、従来のパケットの数を基準としてデータ保証を行う方法と比較して、それぞれのパケット通信網が有するデータ損失率に適應したデータ保証を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態によるパケット網のデータ保証方法を用いたデータ通信システムを示すブロック図である。

【図2】 パケットおよびフラグメントの構成例を示す説明図である。

【図3】 パケット送信時の処理動作を示すフローチャートである。

【図4】 パケット受信時の処理動作を示すフローチャートである。

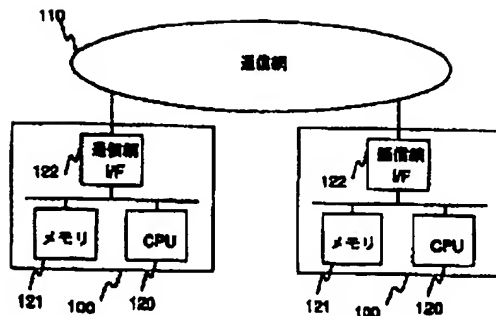
【図5】 フラグメントおよび復元用フラグメントの作成方法を示す説明図である。

【図6】 本発明の他の実施の形態として通信網のデータ損失率に適應したパケット送信時の処理動作を示すフローチャートである。

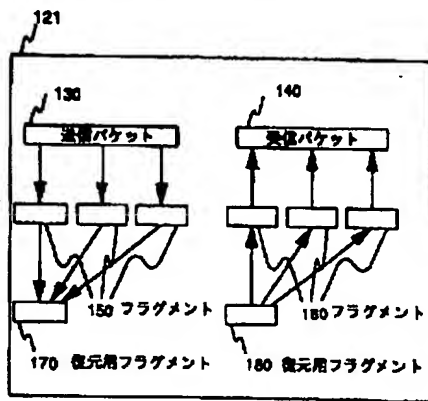
【符号の説明】

100…情報処理装置、110…通信網、120…CPU、121…メモリ、122…通信網インタフェース（通信網1/F）、130…送信パケット、140…受信パケット、150、160…フラグメント、170、180…復元用フラグメント。

【図1】

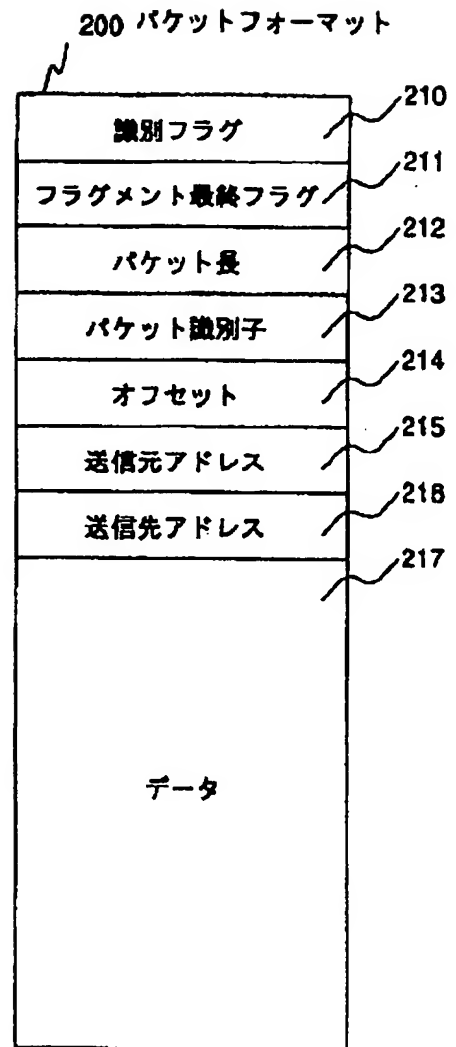


(a)

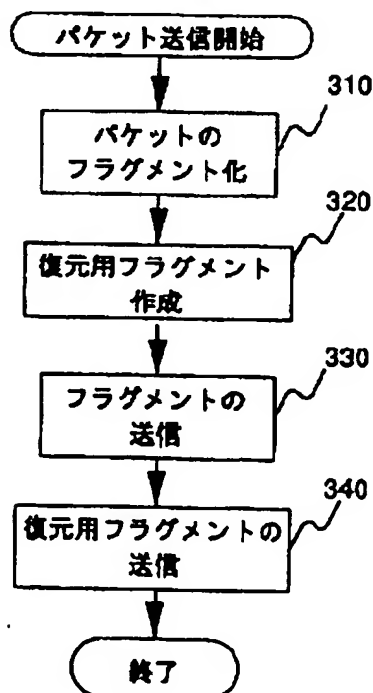


(b)

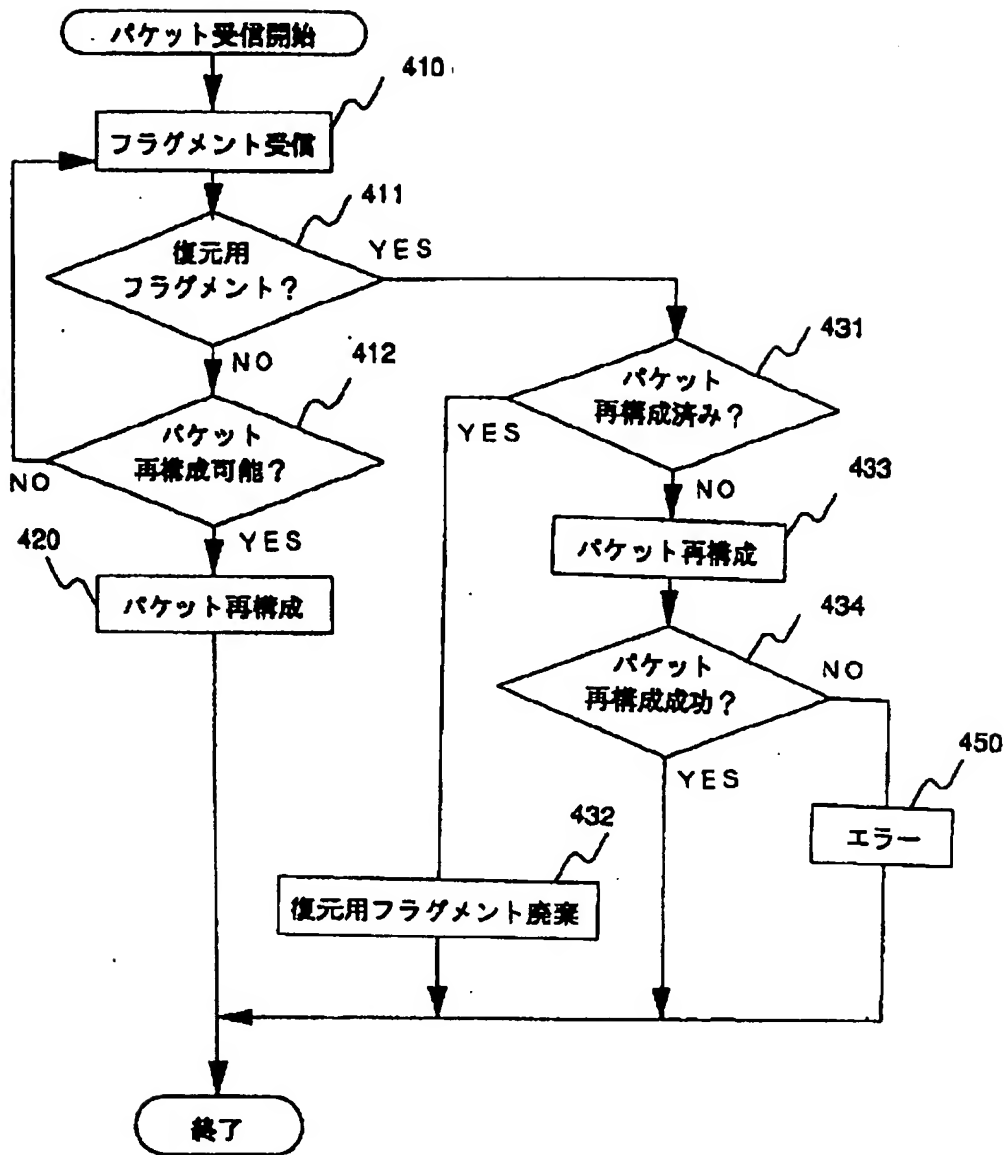
【図2】



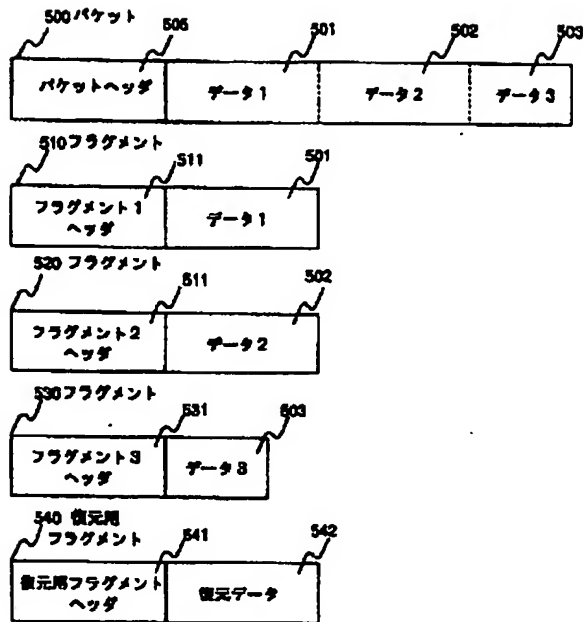
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

